الجمهورية العربية السورية
وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
مديرية الإرشاد الزراعي
قسم الإعلام

الري بالتنقيط

إعداد :
الدكتور المهندس واصف الاسعد
الدكتور المهندس جورج صومي

٢٣٧

مقدمة

يعتبر القطر العربي السوري من البلدان ذات الموارد المائية المحدودة قياسا بالمساحة الصالحة للزراعة المروية ، لذلك فان ادخال تقنيات متقدمة في الري (التنقيط ، الرذاذ) ستؤدي الى توفير كميات كبيرة تساعد في التوسع الافقي بالمساحة المروية انطلاقا من ذلك فان مديرية الاراضي اضافة الى التجارب الحقلية في هذا المجال فانها تعمل على اعداد بعض النشرات تصلح كمرجعا للمهندسين والفنيين العاملين في قطاع الري والاستصلاح وهذه النشرة معدة من قبل فنيي مديرية الاراضي وكلية الهندسة بشكل مبسط راجين ان تكون مفيدة للجميع .

١ ـ ميزات وعناصر تقنية الري بالتنقيط :

الري بالتنقيط ـ طريقة للسقاية يتم فيها توزيع مياه الري بواسطة شبكة كثيفة من الانابيب مباشرة الى منطقة الجذور على شكل غزارات قليلة تخرج من ثقوب صغيرة ـ نقاطات مثبتة على سطوح الدرجات الدنيا من الانابيب (انابيب السقاية) بهدف الحفاظ على المستوى الامثل لرطوبة التربة .

طريقة الري بالتنقيط تمكننا من تقديم مياه الري الى النبات بشكل مستمر اضافة للعناصر الغذائية على خلاف مايجري في طرق الري الاخرى حيث تقدم المياه على شكل دفعات (سقاية) منقطعة . ان اتباع هذا الاسلوب في توزيع مياه الري طول الموسم تبعا للاحتياج المائي للنبات وتغييراته حسب مراحل النمو يسمح في ايجاد النظام المائي وتوزيع الرطوبة الامثل في حدود العمق الفعال للتربة مما يؤدي الى زيادة انتاجية المحاصيل الزراعية .

١ ـ ١ ـ الميزات الاساسية للري بالتنقيط :

ـ الوفر الكبير في مياه الري الناتج عن الترطيب الموضعي « المحلي » لمنطقة انتشار الجذور المحدد بمسقط القسم الخضري .

ـ امكانية مكننة الاعمال الزراعية بدون عائق نتيجة لعدم ري المسافة الفاصلة بين الخطوط .

ـ عدم الحاجة لاعمال التسوية وامكانية ري السفوح ذات الميول الشديدة .

ـ عدم تعرض النبات لصدمات ميكانيكية كما هو الحال في الري بالتمطير (الرذاذ) .

ـ امكانية تقديم الاسمدة والمبيدات في آن واحد مع مياه الري .

ـ سهولة الاستثمار والصيانة .

ـ قلة التكاليف الاستثمارية على الطاقة مقارنة بالري بالرذاذ .

ـ انعدام الحاجة لشبكات الصرف الجوفي لانعدام الفواقد بالتسرب .

ـ امكانية عملها بشكل آلي باستعمال اجهزة القياس المباشرة لرطوبة التربة .

ب ـ السلبيات الاساسية للري بالتنقيط .

ـ امكانية انسداد ثقوب النقاطات بمحتويات مياه الري من المواد العالقة والرواسب والاملاح .

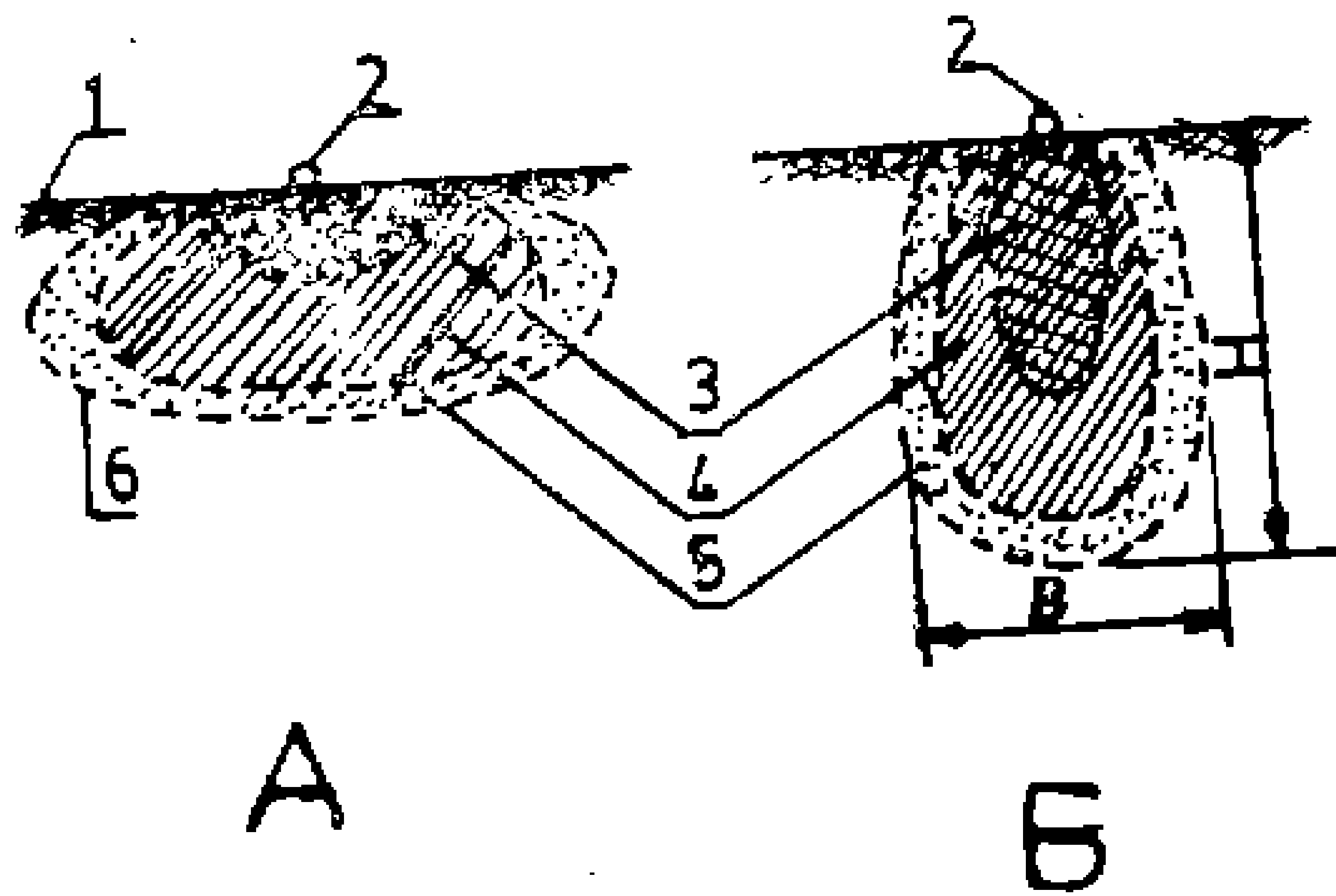
ـ عدم الانتظام في توزيع مياه الري من النقاطات نتيجة لاختلاف توزع الضغط على طول انبوب السقاية .

ـ امكانية تلف انابيب السقاية البلاستيكية بفعل القوارض .

ـ النفقات الانشائية تكون مرتفعة نسبيا لما تتطلبه شبكة الري بالتنقيط . (شبكة كثيفة من الانابيب الفرعية ، نقاطات ، المنشآت اللازمة لتنقية المياه ، اجهزة خلط الاسمدة والمبيدات) .

٢ ـ عناصر تقنية الري بالتنقيط :

تشمل عناصر الري بالتنقيط ما يلي : بؤر الترطيب بقعة الترطيب من سطح التربة ، حدود ومحيط الترطيب ، غزارة النقاطات ، عدد ومخطط نقاط توزيع مياه الري في بؤر الترطيب ، انتظام توزع مياه الري في النقاطات ، مخطط توضع النقاطات على المساحة المروية ، مساحة الترطيب .



شكل رقم ـ ١ ـ حدود وشكل توزع الرطوبة .

A — للاتربة منخفضة النفاذية   b — للاتربة عالية النفاذية

١ ـ السطح الجاف للتربة ٢ ـ النقاطات ٣ ـ المنطقة العالية الرطوبة ٤ ـ المنطقة الرطبة ٥ ـ المنطقة الانتقالية ٦ ـ حدود محيط الترطيب B — عرض الترطيب H — عمق الترطيب .

يبين الشكل رقم — ١ — حدود محيط انتشار الرطوبة وتوزعها في الاتربة ذات القوام الثقيل والخفيف حيث يلاحظ ان الرطوبة تتوزع بشكل راسي في الاتربة الخفيفة بينما تتوزع بشكل أفقي في الاتربة الثقيلة نتيجة لتاثير الخاصة الشعرية لذا يجب اخذ هذهالظاهرة بعين الاعتبار عند تصميم شبكة الري بالتنقيط وبشكل خاص توزيع النقاطات وتحديد بعدها عن الساق .

تبين معطيات الجدول رقم ـ ١ ـ المساحة النسبية للترطيب لمختلف الاتربة حسب معطيات D. G. Keler, D. Karmel وذلك تبعا للغزارات وتوضع النقاطات .

يتحدد نظام السقاية في طريقة الري بالتنقيط انطلاقا من المبدأ الاساسي الذي تعتمد عليه هذه الطريقة والمتضمن ضرورة المحافظة على رطوبة التربة قريبة من قيمتها الامثلية .

لذا من الانسب اجراء السقايات بمقننات تساوي كميات المياه المصروفة من الحقل في اليوم السابق ، يمكن تحديد معدل السقاية من العلاقة التالية

$$M = E . K_1 K_2 n \quad (1)$$

حيث :

M — معدل السقاية ب مم او م٣/هـ

E — النتح التبخري اليومي مم او م٣/هـ

K_1 — العامل البيولوجي او معامل النبات

K_2 — نسبة المساحة المروية الى كامل مساحة الحقل

n — الفترة بين السقايات

٣ ـ مخطط وتصميم شبكة الري بالتنقيط :

يبين الشكل رقم ـ ٢ ـ مخطط شبكة الري بالتنقيط والجدول رقم ـ ٢ ـ الاحتمالات التصميمية لهذه الشبكة .

تابع الجدول ــ ١ ــ ١

	للاتربة الثقيلة												
١٫٥	٠٫٩	١٠٠	١٠٠	٩٢	٧٢	٥٥	٤٠	٣٧	٣١	٢٨	٢٤	٢٢	١٨
٢٫٠	١٫٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٨٠	٦٠	٤٨	٤٨	٤٠	٣٤	٢٦	٢٤	٢٠
٤٫٠	١٫٣	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٨٠	٦٤	٦٤	٥٣	٤٦	٣٦	٣٢	٢٧
٨٫٠	١٫٧	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٨٠	٦٧	٦٧	٥٧	٤٤	٤٠	٣٤
١٢٫٠	٢٫٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٨٠	٦٨	٦٠	٥٣	٤٨	٤٠

جدول ـ ٢ ـ الاحتمالات الانشائية لتنفيذ شبكات الري بالتنقيط

نموذج الشبكة	المواصفات وشروط الاستعمال
	وفق استمرار بقاء التجهيزات في الحقل
١ ـ ثابتة	تستعمل لسقاية الأشجار وتتطلب نفقات انشائية كبيرة نسبيا
٢ ـ ثابتة خلال موسم السقاية	تستعمل لسقاية المحاصيل السنوية . تتطلب نفقات سنوية على التركيب والفك .
٣ ـ للاستعمال خلال موسم واحد	تستعمل لسقاية المحاصيل السنوية . تنفذ انابيب السقاية من مواد رخيصة لاتخدم طويلا . تتطلب نفقات سنوية على التركيب والفك .
	وفق توضع انابيب السقاية بالنسبة لسطح الأرض الطبيعية
١ ـ انابيب السقاية ممدة فوق سطح الأرض.	يفضل استعمالها عندما يتم القضاء على الأعشاب الضارة بواسطة المبيدات تنخفض الكلفة الانشائية . تصبح هذه الانابيب عقبة أمام المكننة
٢ ـ انابيب السقاية محمولة على اسلاك ممدة فوق الأرض بواسطة حوامل خاصة .	الزراعية امكانية مكننة العمليات الزراعية بين صفوف الأشجار . تستعمل لسقاية النباتات الدائمة .
٣ ـ انابيب السقاية ممدة تحت سطح الأرض.	تزداد مدة خدمة هذه الأنابيب : يجري بناء مثل هذه الشبكة قبل زراعة الأشجار . تزداد الكلفة الانشائية ، تتعقد مراقبة عمل أنابيب السقاية والنقاطات .
	وفق درجة الأتمتة
١ ـ شبكات اتوماتيكية	كافة العمليات التكنولوجية على الشبكة (تحديد بداية السقاية فترة السقاية ، تنظيم

	توزيع المياه ، مراقبة كفاءة التجهيزات ، الخ) تنفذ اتوماتيكيا .
٢ـ شبكات اتوماتيكية جزئيا	العمليات التكنولوجية على الشبكة مؤتمنة جزئيا .
٣ ـ شبكات بـادارة يدوية .	كافة العمليات التكنولوجية لادارة الشبكة تنفذ يدويـا .

جدول ـ ٣ ـ تكنولوجيا توزيع المياه في شبكات الري بالتنقيط

الخواص المميزة وانواعها	المواصفات وشروط الاستعمال
	حسب مستوى تناسب شدة تقديم المياه والاستهلاك
١ ـ مطابقة مطلقة	كمية المياه المقدمة من الشبكة تساوي تماما الحجم المستهلك من المحاصيل الزراعية وذلك خلال كامل الموسم وعى مستوى اليوم الواحد . يتطلب ادارة وتنظيم تقديم المياه في الساعات الحارة من النهار قد تصل الى ٥ر١ ـ ٢ مرة اكبر من قيمتها الوسطية مما يتطلب زيادة تصريف شبكة الأنابيب .
٢ ـ مطابقة خلال الدورة اليومية	مطابقة بين شدة التقديم والاستهلاك خلال الموسم . يجري تقديم مياه الري خلال اليوم الواحد بتصريف ثابت يعادل التصريف الوسطي اللازم . تصريف الشبكة يساوي الحد الادنى المكن .
٣ ـ مطابقة جزئية	تنفذ المطابقة بين حجوم المياه المقدمة والمصروفة خلال موسم الري الا ان السقايات دورية خلال الأيام ، بحيث خلال السقاية الواحدة يقدم كامل مقنن اليوم الواحد تتطلب وجود تجهيزات فنية معقدة لتنظيم الدورة المائية على الشبكة . شدة تقديم المياه العالية تتطلب زيادة تصريف شبكة الأنابيب .
	حسب المواصفات الفراغية لتماس الماء مع التربة
١ ـ موقع الترطيب يتشكل :	
ـ على سطح الأرض الطبيعية	تستعمل على الشبكات المخصصة لسقاية النباتات الدائمة بكثافة تصل الى ٦٠٠ غرسة في الهكتار .

تابع جدول ـ ٣ ـ

الخواص المميزة وانواعها	المواصفات وشروط الاستعمال
ـ تحت سطح الأرض الطبيعية	
٢ ـ بوّر الترطيب المتداخلة باتجاه واحد تتشكل :	كما هو الحال في (١)
ـ على سطح الأرض الطبيعية	
ـ تحت سطح الأرض الطبيعية	
٣ ـ بؤر الترطيب المتداخلة في اتجاهين متعامدين :	تستعمل على الشبكات المخصصة لسقاية النباتات غير الموسمية (بكثافة تصل الى ٢٥٠٠ غرسة في الهكتار) ٠
ـ على سطح الأرض الطبيعية	
ـ تحت سطح الارض الطبيعية	
حسب التماس الزمني بين الماء والتربة	
١ ـ سقاية مستمرة خلال دورة موسمية ٠	تتأمن السقاية بحد ادنى للامكانية التصريفية للشبكة الانبوبية تستعمل في المناطق الجافة ٠ تتطلب تنقية عالية جدا للمياه ٠
٢ ـ سقاية مستمرة خلال دورة يومية ٠	تستعمل في المناطق الجافة وشبه الجافة ٠ تتطلب تنقية عالية للمياه ٠ يمكن استعمال تجهيزات بسيطة لاتمتة السقاية ٠
٣ ـ سقايات متقطعة ٠	تستعمل في المناطق الجافة وشبه الجافة ٠ تتطلب المتطلبات من تنقية المياه ٠ وذلك على حساب التيارات المركزة ٠ تتطلب توفر أجهزة تنقية لادارة تقديم المياه وتنظيم الدورة المائية في الشبكة ٠

جدول ـ ٤ ـ انواع النقاطات ـ مواصفاتها وشروط استعمالها

انواع النقـاطات	المواصفات وشروط استعمالهـا
	وفق نظام الجريان من النقاطة
١ ـ خروج الماء على شكل نقاط (رين بيرد ، او كرانيا ـ ١ وغيرها .	تتطلب تنقية عالية لمياه الري · يجري الترطيب كليا عن طريق الخاصية الشعرية ، هناك امكانية لاجراء السقاية بشكل مستمر وحسب الاستهلاك المائي بذلك لاتوجد دورة مائية على الشبكة .
٢ ـ خروج المياه على شكل تيـار مائي صغير (تـافريا ـ ١ نيتافيـم وغيرهـا) .	يمكن خفض المتطلبـات نحو التنقية بعض الشيء قد يلاحظ جريان سطحي خـارج حـدود الترطيب · ضرورة تـوفر تجهيزات تنقية لادارة الدورة المائية على الشبكة .
٣ ـ خروج الماء على شكل دفعـات منقطعة كالومنا ـ ١ وغيرها) .	يمكن الاقتصار على تنقية بسيطة لمياه الري، يمكن تقديم المياه باستمرار وفق مخطط الاستهلاك المائي · تنعدم الحاجة الى الدورة المائية على الشبكة .
	وفق الحل التقني لاخماد الطاقة
١ ـ اخماد الطاقة محليا عند فوهـة الخـروج (نيتافيم ، تصميم منيفودا بوليمير وغيرها)	انقـاص الابعـاد الهندسية لفوهة الخروج يتطلب تنقية عالية للمياه · لاتؤمن النقاطة جريان على شكل نقاط لكل الانظمة · يتأمن العمل المستقر للنقاطة عندما غزارتها تتجاوز ١٠ ل / ساعة .
٢ ـ اخمـاد الطاقـة بواسطة مقاومة هيدروليكية علـى طول المسار المائي داخل النقاطة .	متطلباتها اقل نحو تنقية المياه من النقاطات السابقة · يلاحظ العمل المستقر للنقاطة للغزارات اكبر من ٧ ل / سا .
٣ ـ اخماد الطـاقـة بواسطة حجرة دورانيـة (رينكو اريكيشن وغيرها) .	كما هو في (١)

انواع النقـاطات	المواصفـات وشروط الاستعمال
٤ ـ اخماد الطاقة وفق نظام مركب (دريب بليكس وغيرها) ٠	لاتحتاج الى تنقية عاليـة للميـاه ٠ يلاحظ العمل المستمر للنقاطة عندما تزداد الغزارة عنـى ٣ ل / ساعة ٠
٥ ـ اخماد الطاقة عن طريـق تخزيـن الحجوم المائيـة وتقديمهـا بشكل دوري الى موقع الترطيب (كالومنا ـ ١ بالتصميم وفق براءة الاختراع رقم ٣٧٦٢١٧٠ الـولايـات المتحدة) ٠	لاتحتاج الـى تنقية عاليـة للمياه ٠ يمكن الحصول على نظام عمل مستقر للنقاطة في اي مجال للغزارات يجب ان لاتتجـاوز ضخامـة الجزئيات الصلبة والمحمولة على ١ مم ٠
حسب امكانية الغزارة	
١ ـ غير منظمة الغزارة (ديامند ، تريكلـون ، اير فرانس وغيرها) ٠	تحتاج الى ثبات الضاغط في الشبكة ، لاينصح باستعمال هـذه النقاطات عندمـا تتجـاوز فروق الارتفاع الجغرافية على ١٠ ٪ من الضاغط ٠
٢ ـ تنظيم الغزارة لكل نقاطة يدويا (تصميـم منيفودا ، وبليميروغيرها)	يمكن عن طريق التنظيم اليدوي المكلف تأمين التوزيع المنتظم لغزارة النقاطات وذلك علـى المساحات الصغيرة والطبوغرافية الهادئة ٠
٣ ـ منظمـة للغزارة ذاتيا (مولدافيا ـ ١ ،) (اوكرانيا ـ ١ رين بيرد وغيرها) ٠	يؤمن انتظام الغزارة بحدود مسموحة في حال تغير الضاغط في الشبكة ٠
٤ ـ منظمة اوتوماتيكيا من رأس الشبكة (كالومنا ـ ١ النقاطة وفق براءة الاختراع رقم ٣٧٦٢١٧٠ الولايات المتحدة) ٠	تؤمن السقاية بواسطـة نقاطات في المجـال المطلوب لتغير الغزارات ٠

تابع جدول ــ ٤ ــ

أنــواع النقاطات	المواصفات وشروط الاستعمال
	وفق امكانية تنظيف المجرى المائي داخل النقاطة
١ ــ لايمكن تنظيفهــا (ديامند ، تريكلـــون وغيرها .	يجب تبديلها في حال انسداد فوهات الخروج
٢ ــ بتنظيــف دوري يدويــا (ايــرفرانس ، مولدافيا ــ ١ وغيرها .	يجب تنظيفها مسبقا بكلفة عمل عالية نسبيا
٣ ــ تنظيف ذاتــي (أو كرانيا ــ ١ رين بيرد النقاطة تصميم سايوزفود بريكت) .	تصميم النقاطة معقد الا انها لاتحتاج الى كلفة عمل عالية للتنظيف .
	حسب نموذج وصل النقاطة مع انبوب السقاية
ــ الوصل علـــى التسلسل (دريب بليكس رينكو ايريكيش ، تصميم مين فود وبليمير .	تحتاج الى كلفة عمل عالية نسبيا لتركيب النقاطات على انابيب السقاية وفكها .
٢ ــ الوصل علـــى التفرع (رين بـــيرد . كالومنا ــ ١ اوكرانيا ــ ١ ، مولداقيا ــ ١ .	تتبسط عمليات فــك وتركيب النقاطــات بالمقارنة مع الوصل على التسلسل يزداد الامان في وصل النقاطات مع انبوب السقاية .

فيما يلي سنستعرض تصميم ونظام عمل ومواصفات بعض النقاطات :

مولدافيا ـ ١ :

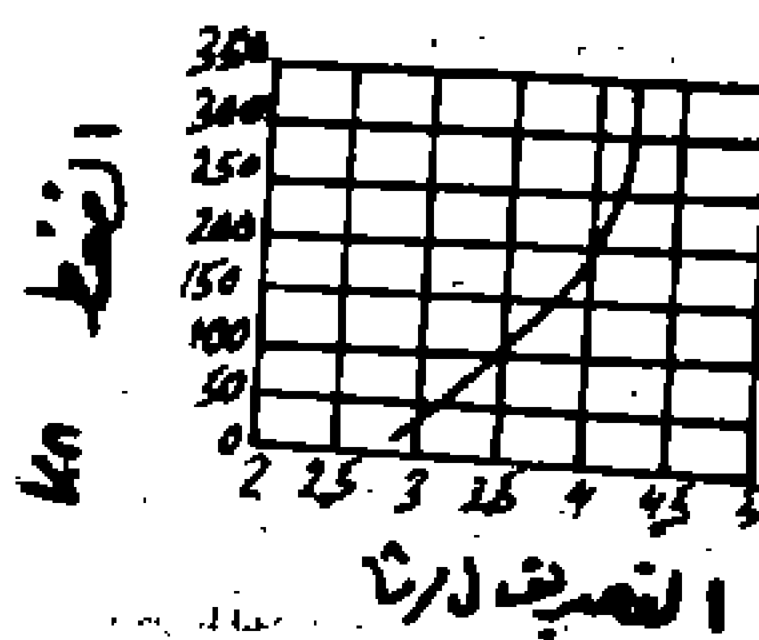
صممت هذه النقاطة (شكل ـ ٤ ـ) على العمل المستمر وتوصل مع انبوب السقاية بواسطة رأس مخروطي في القسم العلوي من جسم النقاطة ٠

تصل المياه من انبوب السقاية الى النقاطة عن طريق ثقب في الرأس المخروطي حيث بعد اجتيازها الصمام ( ) تنساب الى الخارج لتتوزع في منطقة انتشار شبكة الجذور ٠ تركب النقاطة باسفل انبوب السقاية بشكل شاقولي بادخال رأس النقاطة في فتحة دائرية مثقوبة باستعمال جهاز خاص في الجدار السفلي من انبوب السقاية لتثبيت النقاطة جيدا على انبوب السقاية يدخل في تصميمها كلا بين يحيطان بانبوب السقاية ويشدان النقاطة اليهما ٠

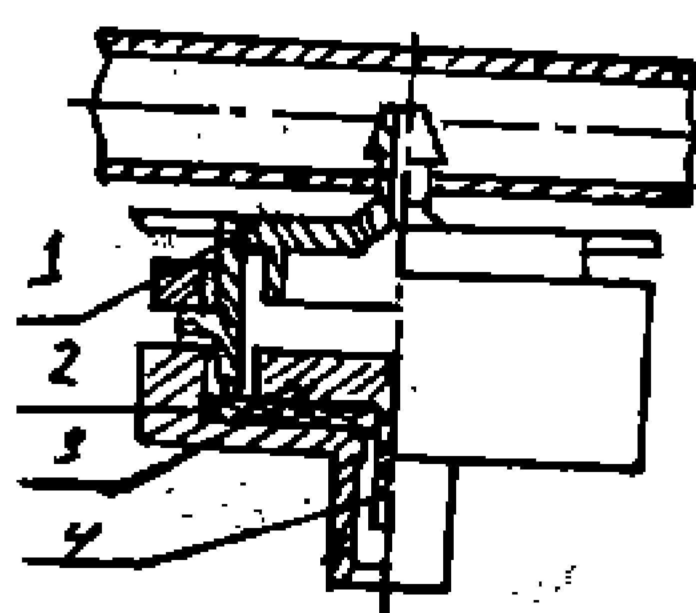
يجري تنظيف النقاطة اثناء انسدادها بواسطة الغسيل وذلك بالضغط على صمام فوهة الخروج بقضيب خاص من الجهة الخارجية للفوهة ٠

يجري اختيار نظام عمل النقاطة بما في ذلك فترة عملها خلال اليوم انطلاقا من ظروف الاستثمار ويمكن اتمتنها باستعمال مؤشرات خاصة للرطوبة او يدويا من لوحة ادارة الشبكة حيث تستعمل هذه النقاطات يجب اتباع الدورات المائية ٠

منحى العلاقة بين الضاغط والغزارة للنقاطة يبين على الشكل ـ ٣ ـ ٠



شكل ـ ٣ ـ منحى العلاقة بين الضاغط والغزارة للنقاط مولدافيا ١ ـ ٠



شكل ـ ٤ ـ النقاطة مولدافيا ذات العمل المستمر

١ ـ الجسم ، ٢ ـ الغطاء

٣ ـ غرفة جوان ٤ ـ صمام

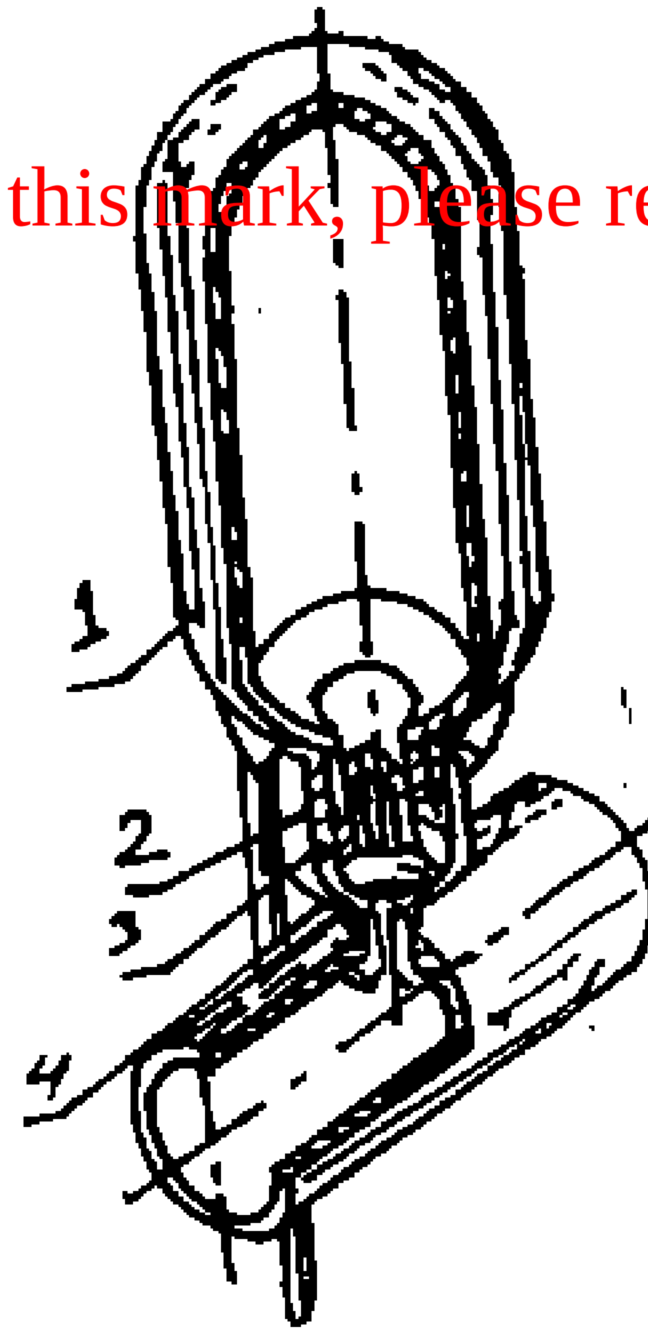
النموذج	جريان مستمر ، تنظيف يدوي تنظيم ذاتي
نظام العمل	للغزارة مستمر
التصريف خلال ساعة عمل كاملة ، ليتر	٣ ـ ٤
الضاغط العملي في الشبكة ، كيلو باسكال .	١٠٠ ـ ٢٠٠
المساحة المروية ، م٢	حتى ٦
المادة المصنوع منها الجوانْ	مطاط وكاوتشوك
المادة المصنوعة منها بقية الاجزاء	مواد بلاستيكية مقاومةللحرارة
وزن النقاطة ، غرام	١٧
طريقة التركيب	فوق سطح الارض

النقاط (كالومنا ـ ١) :

الشكل ـ ٥ ـ يبين النقاطة الدفقية كالومنا ـ ١ تستعمل هذه النقاطة في شبكات الري بالتنقيط الدفقية حيث يجري تخزين المياه داخل النقاطة خلال فترة طويلة نسبيا (١ ـ ٥ دقائق) بينما يجري قذفها بشكل سريع (٥ ـ ٣٠ ثانية) . مثل هذا النظام في عمل النقاطة يسمح باستعمال مياه ري غير نقية نسبيا (يسمح بوجود جزئيات صلبة لغاية (١ مم) . يتأمن النظام الدوري في عمل النقاطة بواسطة جهاز خاص ـ مولد اشارات الاوامر .

كافة اجزاء النقاطة مصنوعة من البلاستيك ماعدا الصمام فهو من المطاط تركب النقاطة على انبوب السقاية بواسطة الرأس السفلي لجسم النقاطة بحيث تتوضع الاسطوانة المائية الهوائية بشكل شاقولي والى الاعلى من انبوب السقاية .

المياه في انبوب السقاية تحت تأثير الضغط تدخل الى النقاطة . مثنية طرق الصمام ومغلقة بذلك فوهة قناة الخروج المركزيةوتصعد الى الاعلى بواسطة القناة الجانبية الشاقولية لتملأ الاسطوانة المائية الهوائية وتضغط الهواء المتواجد بها . عندما تمتلىء كافة النقاطات في شبكة السقاية يتوقف الجريان في شبكة الانابيب وتصبح ضياعات الطاقة مساوية الى الصفر في هذه اللحظة وبواسطة مذخرة اشارات الاوامر ينخفض الضغط في الشبكة الانبوبية .



شكل ــ ٥ ــ النقاطة الدفقية كالومنا ــ ١ ــ

١ ــ اسطوانة مـائية هوائيـة ، ٢ ــ الجسم

٣ ــ جوان مخروطي ، ٤ ــ صمام

المياه الموجودة في الاسطوانة تحت تأثير الضغط الزائد تضغط على طرف السدادة لتغلق فوهـة الدخول وتنفتح فوهة قنـاة الخروج وبذلك يتمدد الهواء المضغوط في الاسطوانة ليزيح المياه ويدفعها الى الخارج ·

يمكن تحديد انابيب السقاية والنقاطات المركبة عليها على ارتفاع معين من سطح الارض الطبيعية او على سطح الارض على حوامل خاصة مصنوعة مـن الاسلاك ·

تستطيع النقاطة أن تعمل طوال اليوم خلال موسم الري ماعدا بعض التوقف اللازم لاجراء الصيانة الدورية والمراقبة على شبكات السقاية ·

يجري تحديد الاستمرار الفعلي ودورية عمل الشبكة انطلاقا من الشروط الزراعية للمحاصيل المروية وتنفذ عن طريق وسائط الاتمتة ·

فيما يلي المواصفات الفنية للنقاطة (كالومنا ــ ١) ·

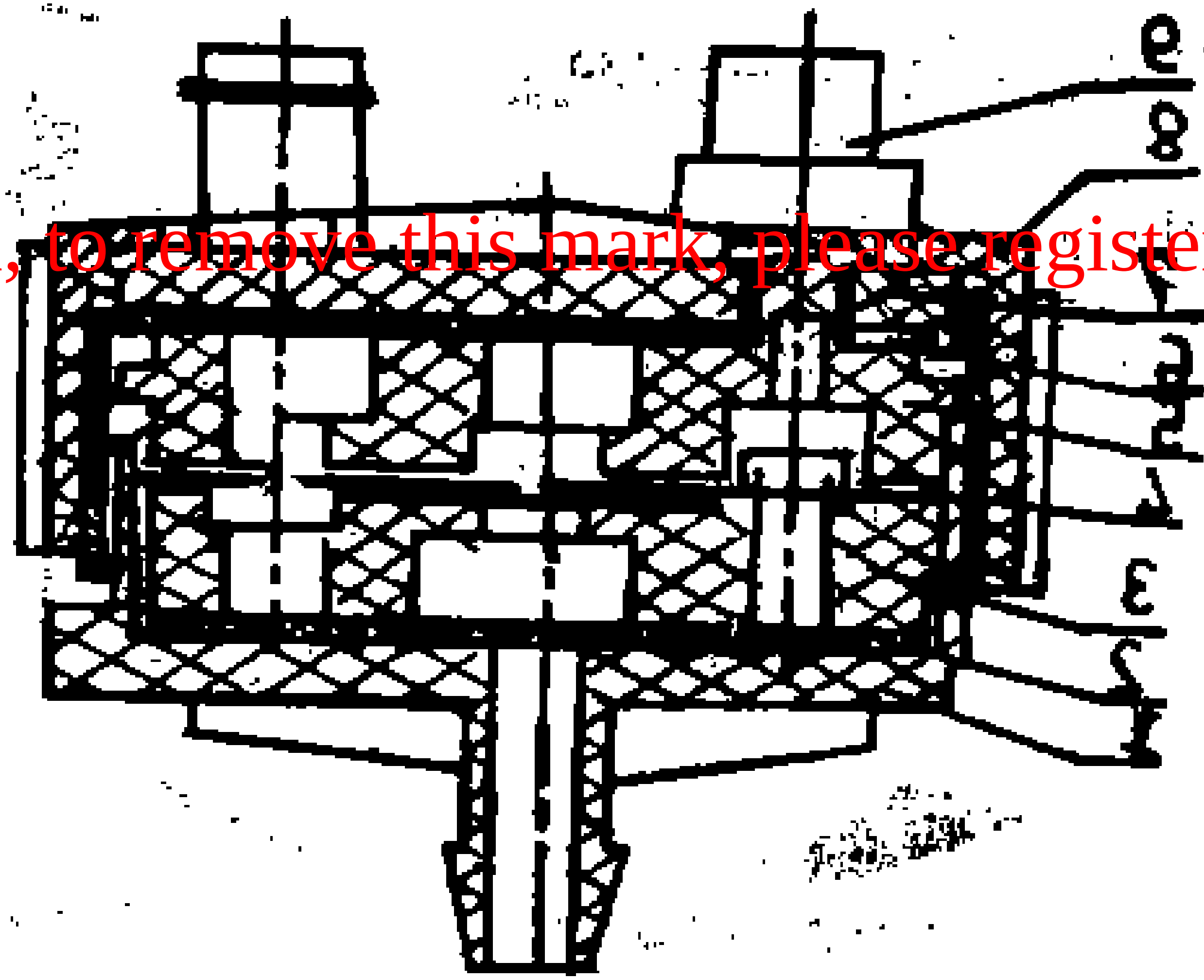
ــ النموذج تخزينية مضغوطة

- نظام العمل　　　　دوري – سقاية على شكل دفعات متقطعة .
- الحجم المقدم خلال ساعة عمل صيانة ٥ر٠ – ٥ وينظم من رأس الشبكة حسب مقنن الاستهلاك المائي
- الضاغط العملي في الشبكة كيلو باسكال ١٥٠ – ٣٠٠
- الضخامة المسموحة للاجزاء الصلبة في مياه الري ، مم　　　　١ر٠
- حجم الدفعة الواحدة ، ل　　　　٠٠٥ر٠ – ٠٨ر٠
- المساحة المروية ، م٢　　　　لغاية ١٠
- المادة المصنوعة منها السدادة　　　　المطاط
- المادة المصنوعة منها بقية اجزاء النقاطة　　مواد بلاستيكية عالية المتانة
- وزن النقاطة ، غرام　　　　٣٤

النقاطة (اوكرانيا – ١) :

الشكل – ٦ – يبين النقاطة (اوكرانيا – ١) . كافة أجزاء هذه النقاطة مصنوعة من البلاستيك ماعدا جلود الكتامة والصمام . الصمام مصنوع من مطاط عالي اللدونة اما جلد الكتامة من المطاط العادي . يتم تركيب النقاطة على انبوب السقاية بواسطة رأس نهائي في القسم العلوي من جسم النقاطة من انبوب السقاية تدخل المياه الى داخل جسم النقاطة بواسطة ثقب في الرأس النهائي تمر عبر الشبكة والسدادة وبعدها الى الخارج ، عبر فتحة او فتحتين لترطب منطقة الجـذور .

تركب النقاطة في الوضعية الشاقولية أسفل انبوب السقاية ويدكك الرأس النهائي في فتحة دائرية مثقوبة بواسطة جهاز خاص في الجدار السفلي لأنبوب السقاية . يتم توجيه النقاطة بحيث تكون اعصاب التقوية متعامدة مع انبوب السقايـة .



شكل رقم ــ ٦ ــ النقاطة ذات العمل المستمر (اوكرانيا ــ ١)

١ ــ جسم النقاطة ، ٢ ــ جلدة الكتامة ، ٣ ــ شبكة داخلية ، ٤ ــ صمام ، ٥ ــ شبكة خارجية ، ٦ ــ موزع ، ٧ ــ غطاء ، ٨ ــ غرفة ٩ ــ سدادة ٠

تستطيع النقاطة اثناء عملها على المياه العكرة ان تتعزل ذاتيا بتمرير مواد الصلابة العالقة في مياه الري ٠ بعد تمرير هذه ــ الجزئيات الصلبة يعود ويأخذ الصمام ابعاده الأولية ٠

المواصفات الفنية للنقاطة (اوكرانيا ــ ١) ٠

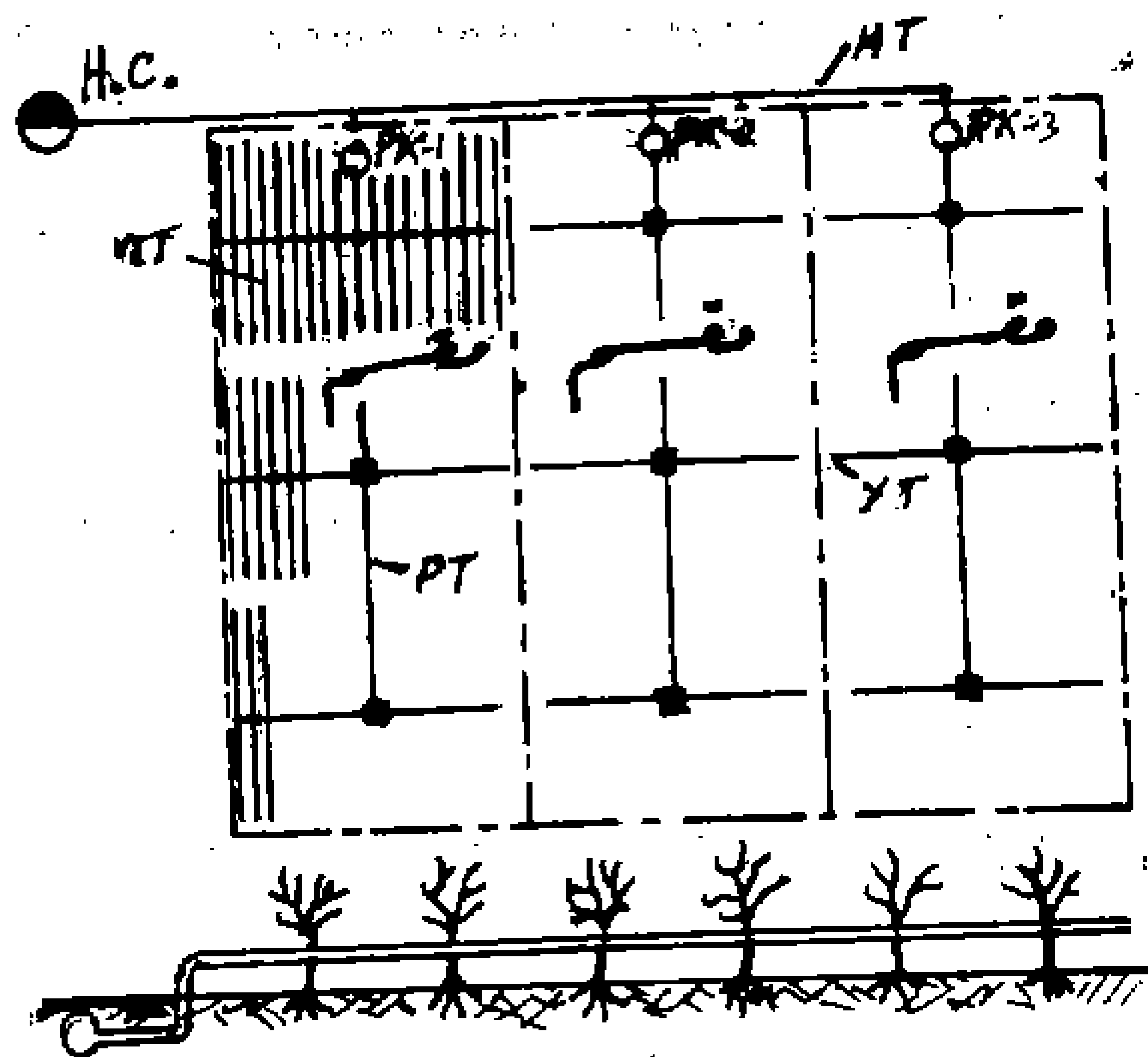
النموذج	جريان مستمر ــ تنظيف ذاتي
نظام العمل	مستمر
حجم المياه المقدمة خلال ساعة محل صافية ، ل	٣٫٤ ــ ٥٫٠
الضاغط العملي في الشبكة كيلو باسكال	١٠٠ ــ ٢٤٠
المساحة المروية ، م٢	لغاية ٦
طريقة التركيب على شبكة السقاية	فوق سطح الأرض
مادة جلدة الكتامة	مطاط
سماكة الصمام ، مم	٠٫٥
وزن النقاطة ، غرام	٢٨
مادة الصمام	مطاط عالي اللدونة
المادة المصنوعة منها بقية اجزاء النقاطة	بلاستيك مقاوم للحرارة

٤ ـ الحساب الهيدروليكي لأنابيب شبكة الري بالتنقيط :

يبين الشكل ـ ٧ ـ توزيع أنابيب السقاية لشبكة الري بالتنقيط حيث يتحدد توضع الشبكة في المسقط وتوزيع أنابيب السقاية تبعا للشكل الهندسي للارض ومقاسم السقاية وابعادها والطبوغرافية السائدة ومقدار الميول ونوعيه الزراعات المراد ريها ٠

عند تصميم شبكات الـري بالتنقيط تصمم أنابيب (التوزيـع والمقاسم والسقاية) ٠ من المواسير البلاستيكية ((P.V.C.) ويمكن ان تكون مطمورة او سطحية ، أما انبوب النقل الرئيسي يفضل ان يكون مطمورا ومصنوعـا مـن الـ (P.V.C.) أو الأسبستت ٠

تحدد المسافة بين أنابيب السقاية تبعا للزراعات القائمة ـ (المسافـة بين الخطوط) وتتراوح بين ٧ر٠ ـ ٩ر٠ للمحاصيل الموسمية و٣ـ٩م للاشجار المثمرة ٠



شكل ـ ٧ ـ مخطط حقل الري بالتنقيط ٠

MT ـ الانبوب الرئيسي ، PT ـ انبوب التوزيـع ، YT ـ انبوب المقسم ، nT ـ انبوب السقاية ، PK ـ المصرف المجمع ، HC ـ محطة الضخ ٠

يتم حساب تصريف في بداية انبوب المقسم Qp.y.t بجمع تصاريف أنابيب السقاية التي تأخذ مياهها من هذا الانبوب والعاملة بآن واحد مع الأخذ بعين الاعتبار عامل المردود :

$$Qp.y.t. = \frac{\sum Qn.t}{\eta}$$

حيث :

Qp.y.t. — التصريف الحسابي في بداية أنبوب المقسم ، ل/ث

Qnt. — تصريف انبوب سقاية واحد ، ل/ث

η — عامل مردود انبوب المقسم ويساوي ٩٨ر٠

تصريف انبوب السقاية حيث يتم تركيب النقاطات يحسب من العلاقة :

(٣)

$$Qnt = g. w.$$

حيث :

Qp.y.t. — قيمة المعامل المائي ، ل/ث/هـ . (هايدر مودول)

Wnt. — المساحة المروية من أنبوب السقاية هكتار .

في شبكات الري بالتنقيط ذات العمل المستمر يحدد الضاغط الحسابي في بداية انبوب السقاية من العلاقة التالية :

(٤)

حيث :

$$Hnt = hu + hg + hu + hn$$

h_k — الضاغط الحسابي الذي يؤمن الغزارة الحسابية ، م .

hg — الأرتفاع الجغرافي ، م .

hu — ضياعات الضاغط على طول الأنبوب ، م .

hn — ضياعات الضاغط المحلية ، م .

في الري بالتنقيط يجري توزيع المياه بشكل مستمر على طول انبوب السقاية ، لذا فضياع الضاغط يمكن حسابه بشكل تقريبي ومن العلاقة :

(٥)

حيث :

$$hw = \frac{Q^2p.n.t. \ln T}{K^2}$$

Qp.n.t. — التصريف الحسابي لأنبوب السقاية ، ل/ث

$$Qp.n.t. = 0.55 Qnt.$$

lnT — طول انبوب السقايـة ، م .

K — عامل التصريف للانبوب ويساوي

(٦)

$$K = w C \sqrt{\frac{d}{4}}$$

w — سطح المقطع العرضي للأنبوب ، م .

C — ثابت شيزي .

d — القطر الداخلي لأنبوب السقاية ، م .

(٧)

$$h_w = K_1. K_2. N. \frac{LV^{2-m}. (ng)^m}{gd^{3+m}}$$

حيث :

V — عامل اللزوجة الحركية ، م٢ /ث

n — عدد النقاطات على الجزء المدروس من انبوب السقاية .

g — تصريف النقاطة الواحدة ، ل/سا

d — القطر الداخلي لأنبوب السقايـة ، م .

L — طول انبوب السقاية المركبة عليها النقاطات من النهاية لغاية القطع المدروس .

N — ... يتعلق بطول انبوب السقاية ويأخذ بعين الاعتبار عوامل الانتقال بين وحدات القياس ويحسب من معطيات الجدول ـ ٥ ـ .

m — قوة تتعلق بطول انبوب السقاية وتحسب من الجدول ـ ٥ ـ .

g — تسارع الثقالة الأرضية ، م/ث٢ .

K_1 — عامل يأخذ بعين الاعتبار نموذج النقاطة وطريقة وصلها مع انبوب السقاية .

K_2 — عامل يأخذ بعين الاعتبار تغير عوامل المقاومة المحلية عند تغير المسافة بين النقاطات .

تتغير قيمة العامل K_1 حسب طريقة وصل النقاطات من ٠ر٤ الى ٩٥ر٠ .

تحسب قيمة العامل K_2 حسب المسافة بين النقاطات ـ بالعلاقة :

$$K_2 = 1{,}06 . 0{,}02 \; L_k \qquad (٨)$$

حيث :

L_k — المسافة بين النقاطات ، م .

ضياعات الطاقة المحلية في انبوب السقاية غير كبيرة ويمكن اخذها بعين الاعتبار عن طريق زيادة ضياعات الطاقة الطولية ٣ ـ ٥ ٪ .

يجري تحديد الضاغط الحسابي للنقاطة المعتمدة في التصميم من منحني العلاقة بين الضاغط والغزارة . لشبكات الري بالتنقيط ذات العمل المستمر ، لمعرفة طول انبوب السقاية ينحصر الحساب الهيدروليكي في تحديد القطر الأصغرى للأنبوب الذي يحقق التوزيع المنتظم لمياه السقاية (تساوي تصاريف النقاطات المختلفة) بانحراف مسموح في تصريف بعض النقاطات لا يتجاوز ١ر١ ـ ٢ر١ .

يجري الحساب الهيدروليكي لبقية اجزاء شبكة الري (انابيب التوزيع على اختلاف درجاتها ، الأنبوب الرئيسي باستعمال العلاقات الهيدروليكية المعروفة .

يتم حساب قطر الأنابيب في التقريب الأولي انطلاقا من التصريف الحسابي والسرعة الحدية باستعمال العلاقة :

(٩)

$$d = 1,13 \sqrt{\frac{Q}{V_k}}$$

حيث :

V_k – السرعة الحدية الأعظمية لجريان الماء في انابيب شبكات الـري بالتنقيط وتساوي ٢ – ٥ر٢ م/ث .

Q – التصريف الحسابي للأنبوب المدروس م٣/ث ضياعات الطاقة على اجزاء الأنابيب التي لايتم فيها التوزيع الحسابي تحسب من العلاقة التالية :

(١٠)

$$1000i = 0,27 \frac{Q^{1,78}}{d^{4,78}}$$

حيث :

i — الميل الهيدروليكي (ضياعات الطاقة على ١ م طولي من الأنبوب .

Q — التصريف ل/ث .

d — القطر الداخلي للأنبوب م .

يوصى باختيار قطر الأنبوب في شبكات الري بالتنقيط الـدفقية (حيث يجري تخزين مياه الري في النقاطة نفسها) ثابتا على كامل طوله ويتم تحديده بالعلاقـة التالية :

(١١)

$$dn = 0,66.Qn^{0,442}$$

حيث :

d_n — قطر انبوب السقاية م .

Q_n — التصريف في بداية الأنبوب م٣/ث .

هذا بالاضافة الى ان قطر انابيب التوزيع يجب ان يكون ثابتا على كامل الطول ويحدد من العلاقة التالية :

(١٢)

$$d_p = 0{,}66 . Q_p^{0{,}442}$$

حيث :

d_p — قطر انبوب التوزيع م .

جدول رقم —٥— قيمة العامل والقوة

L	N	m	L	N	m
٣٠	٦٫٠٥٨×١٠—٥	١٫٠٠٠	١١٧	٨٫٤٩٦×١٠—٨	١٫٢٣٨
٣٣	٥٫٠٠٠×١٠—٥	١٫٠٠٦	١٢٠	٦٫٤٤٦×١٠—٨	١٫٢٥٠
٣٩	٣٫٣٨٢×١٠—٥	١٫٠١٨	١٢٦	٣٫٣٧٥×١٠—٨	١٫٢٧٦
٤٢	٢٫٧٢٨×١٠—٥	١٫٠٢٤	١٢٩	٢٫٤٤٩×١٠—٨	١٫٢٨٩
٤٥	٢٫٢٠٧×١٠—٥	١٫٠٣٠	١٣٢	١٫٧٥٢×١٠—٨	١٫٣٠٣
٤٨	١٫٧٩٤×١٠—٥	١٫٠٣٦	١٣٥	١٫٢٥٠×١٠—٨	١٫٣١٧
٥١	١٫٤٦٣×١٠—٥	١٫٠٤٢	١٣٨	٨٫٥٨٦×١٠—٥	١٫٣٣٢
٥٤	١٫١٩٦×١٠—٥	١٫٠٤٨	١٤١	٥٫٩٤٩×١٠—٥	١٫٣٤٧
٥٧	١٠٫٠٠٥×١٠—	١٫٠٥٤	١٤٤	٤٫١١٤×١٠—٩	١٫٣٦٢
٦٠	٨٫١٣٦×١٠—٦	١٫٠٦١	١٤٧	٢٫٧٨٥×١٠—٩	١٫٣٧٨
٦٣	٦٫٦٢٦×١٠—٦	١٫٠٦٨	١٥٠	١٫٨٦٨×١٠—٩	١٫٣٩٤
٦٦	٥٫٥٦٠×١٠—٦	١٫٠٧٥	١٥٣	١٫٢٤٠×١٠—٩	١٫٤١١
٦٩	٤٫٤٦٧×١٠—٩	١٫٠٨٢	١٥٦	٨٫٢٠٢×١٠—١٠	١٫٤٢٨
٧٢	٣٫٥٩٨×١٠—٦	١٫٠٨٩	١٥٩	٥٫٤٧١×١٠—١٠	١٫٤٤٥
٧٥	٢٫٨٣٣×١٠—٦	١٫٠٩٧	١٦٢	٣٫٥١٨×١٠—١٠	١٫٤٦٣
٧٨	٢٫٣١٣×١٠—٦	١٫١٠٥	١٦٥	٢٫٢٧٠×١٠—١٠	١٫٤٨١
٨١	١٫٨٢٤×١٠—٦	١٫١١٣	١٦٨	١٫٤٣٨×١٠—١٠	١٫٥٠٠
٨٤	١٫٤٥١×١٠—٦	١٫١٢٢	١٧١	٩٫١٣٧×١٠—١١	١٫٥١٩
٨٧	١٫١٨٦×١٠—٦	١٫١٣١	١٧٤	٥٫٦٧٦×١٠—١١	١٫٥٣٩
٩٠	٩٫٥٥٨×١٠—٧	١٫١٤٠	١٧٧	٣٫٥١٢×١٠—١١	١٥٫٥٥٩
٩٣	٧٫٤٢٣×١٠—٧	١٫١٤٩	١٨٠	٢٫١٣٦×١٠—١١	١٫٥٨٠
٩٦	٥٫٨٦٤×١٠—٧	١٫١٥٩	١٨٣	١٫٣٠٤×١٠—١١	١٫٦٠١
٩٩	٤٫٥٥٣×١٠—٧	١٫١٦٩	١٨٦	٧٫٧٣٠×١٠—١١	١٫٦٢٣
١٠٢	٣٫٥٠٤×١٠—١٠	١٫١٨٠	١٨٩	٤٫٥٠٨×١٠—١٢	١٫٦٤٦
١٠٥	٢٫٦٤٦×١٠—٧	١٫١٩١	١٩٢	٢٫٥٧٨×١٠—١٢	١٫٦٧٠
١٠٨	٢٫٠٥٧×١٠—٧	١٫٢٠٢	١٩٥	١٫٤٥٤×١٠—١٢	١٫٦٩٥
١١١	١٫٥٢٦×١٠—٧	١٫٢١٤	١٩٨	٠٫٨١١×١٠—١٢	١٫٧٢١
١١٤	١٫١٣١×١٠—٧	١٫٢٢٦	٢٠١	٠٫٤٦٣×١٠—١٢	١٫٧٤٨

— Q_p تصريف انبوب التوزيع م٣/ث الضاغط الضروري H_p في بداية شبكات الري بالتنقيط ولغزارة محددة ، Q_o .

(١٤)

$$Qc = \frac{g. w.}{\eta . Kc}$$

حيث :

— w المساحة المروية للشبكة هكتار .

— g المعامل المائي م٣/ث/هـ .

— η عامل المردود .

— K_c معامل استعمال الزمن الضاغط الاعظمي في بداية الشبكة يحسب من العلاقة .

(١٣)

$$Hm = 1,1 \ (H_b + H^g_{max} - H^g_{hy})$$

حيث :

— H^g_{hy} منسوب محطة الضخ .

— H_b الضاغط الاعلى للنقاطة .

— H_{max} المنسوب الطبوغرافي الأعلى في القسم ، م .

اثناء تطبيق هذه المعطيات في بداية الشبكة عندما يزيد الضاغط الستاتيكي لأي من المقاسم على ٤٠م فمن الضروري تركيب منظم للضغط .

شروط الاستعمال والجدوى الاقتصادية للري بالتنقيط :

يوصى باستعمال الري بالتنقيط بالدرجة الاولى في المناطق ذات الطبوغرافية المعقدة (جبلة ، سفوح جبلية) حيث من الصعب ان لم يكن من المستحيل تقنية سقاية اخرى خوفا من التجوية المائية ، للأتربة ذات النفاذية العالية (تركيب ميكانيكي خفيف ، محجرة ... الخ .

في المناطق الجافة وذات الاحتياج المائي الكبير • في المناطق التي تعاني نقصا في الموارد المائية مع وجود مصادر مائية مبعثرة قليلة التصريف •

لري المحاصيل ذات الريعية العالية (أشجار ، كرمة ، **بشكل عام محاصيل** دائمة غير موسمية) على الأراضي غير المالحة ومياه ري غير مالحة •

الاقتصاد في مياه الري الذي نحصل عليه باستعمال تقنية الري بالتنقيط يعتبر عاملا هاما في ظروف النقص الحاد في المصادر المائية وذلك لاستعماله في زيادة التكثيف الزراعي • يمكن على حساب خفض مقنن الري زيادة المساحات المروية تقريبا بنسبة ٢٠ ـ ٥٠٪ •

